ACTA ASTRONAUTICA

Journal of the International Academy of Astronautics

CONTENTS

IAA Scientific Programme Committee xvii

Preface xix

PART 1—PHYSIOLOGICAL RESPONSES

Cerebral and Sensori-Motor Functions

Determinants of orientation in microgravity
Stefan Glasauer and Horst Mittelstaedt 1

Ocular torsion as a test of the asymmetry hypothesis of space motion sickness
Shirley G. Diamond and Charles H. Markham 11

Clinical verification of a unilateral otolith test
J. Wetzig, K. Hofstetter-Degen, J. Maurer and R. J. von Baumgarten 19

Uvula-nodulus and gravity direction (a study on vertical optokinetic-oculomotor functions)
Makoto Igarashi, Noriaki Takeda and Sayong Chae 25

Changes of brain response induced by simulated weightlessness
Wei Jinhe, Yan Gongdong and Guan Zhiqiang 31

Cardiovascular and Respiratory System

Beat-by-beat analysis of cardiac output and blood pressure responses to short-term barostimulation in different body positions
Wulf Hildebrandt, Harald Schütze and J. Stegemann 37

Volume loading of the heart by "leg up" position and head down tilting (−6°) (HDT)
P. Dirschedl, A. Gregull and H. Löllgen 41

The external respiration and gas exchange in space missions
V. M. Baranov, M. A. Tikhonov and A. N. Kotov 45

Body Fluid, Hormones and Electrolytes

Changes of hormones regulating electrolyte metabolism after space flight and hypokinesia
L. Macho, M. Fickova, B. Lichardus, R. Kvetnansky, R. M. Carrey, A. Grigoriev, I. A. Popova, R. A. Tigranian and V. B. Noskov 51

Testing of neuroendocrine function in astronauts as related to fluid shifts
G. Sauseng-Fellegger, E. M. König, H. Hinghofer-Szalkay, D. Jezová and M. Vigas 55

PERGAMON PRESS
Oxford · New York · Seoul · Tokyo

INDEXED IN Appl. Mech. Rev., Curr. Cont. *ASCA*, Biosis Data., Cam. Sci. Abstr., Chem. Abstr. Serv., Curr. Cont./Eng. Tech. & Appl. Sci., Eng. Indx, INSPEC Data., PASCAL-CNRS Data., Curr. Cont. SCISEARCH Data., Murdoch Magazine

ISSN 0094-5765
AASTCF 27 1–260 (1992)

Musculoskeletal System
Blood lactate during leg exercise in microgravity
P. Zamparo, C. Capelli and G. Antonutto 61

The influence of different space-related physiological variations on exercise capacity determined by oxygen uptake kinetics
J. Stegemann 65

Artificial gravity in space: vestibular tolerance assessed by human centrifuge spinning on Earth
G. Antonutto, D. Linnarsson, C. J. Sundberg and P. E. di Prampero 71

Microgravity, calcium and bone metabolism: a new perspective
Michael F. Holick 75

Non-invasive densitometry
Paul Lips 83

Countermeasures against space flight related bone loss
Adrian LeBlanc and Victor Schneider 89

Orthostatic Hypotension Mechanisms
Cardiac factors in orthostatic hypotension
H. Löllgen, P. Dirschedl, K. Koppenhagen and K. E. Klein 93

Orthostatic hypotension of prolonged weightlessness: clinical models
David Robertson, Italo Biaggioni, Rogelio Mosqueda-Garcia and Rose Marie Robertson 97

Lower body negative pressure as a countermeasure against orthostatic intolerance for long term space flight
A. Güell, A. Cornac, M. M. Faurat, G. Gauquelin, A. Pavy-le Traon and Cl. Gharib 103

Hormonal control of body fluid metabolism
R. Gerzer and C. Drummer 109

Orthostatic intolerance in 6 degrees head-down tilt and lower body negative pressure loading
Kazuyoshi Yajima, Akira Miyamoto, Masao Ito, Takaichi Mano and Kiyoshi Nakayama 115

Effects of exercise and inactivity on intravascular volume and cardiovascular control mechanisms
Victor A. Convertino 123

PART 2—BIOMEDICAL SUPPORT

Selection, Training and Care
Results of the ESA study on psychological selection of astronaut applicants for Columbus missions I: aptitude testing
Christoph Fassbender and Klaus-Martin Goeters 131

Results of the ESA study on psychological selection of astronaut applicants for Columbus missions II: personality assessment
Klaus-Martin Goeters and Christoph Fassbender 139

Psychological training of German science astronauts
Dietrich Manzey and Albrecht Schiewe 147

Teleoperation, Automation and Artificial Intelligence

Telescience testbed: operational support functions for biomedical experiments
Masamichi Yamashita, Satoru Watanabe, Takatoshi Shoji, Andrew H. Clarke, Hiroyuki Suzuki and Dai Yanagihara 155

MUSC information system ARIADNE. A consistent tool for support of experiment planning, execution and scientific evaluation of μg-experiments
D. Wilke, S. Ohm, D. Padeken and H. Hanz 163

Telescience tested examination aboard Japanese Experiment Module (JEM): life and material science experiments
K. Matsumoto, Y. Fujimori, M. Shimizu, R. Usami, T. Kusunose, H. Kimura, M. Ohyama, S. Ishikura, H. Nishida, N. Negishi and S. Kawabata 167

Integrated human–machine intelligence in space systems
Guy A. Boy 175

Automation in manned spaceflight
J. R. Kass and E. Schafhauser 185

Bioregenerative Life Support

A simplified ecosystem based on higher plants: ECOSIMP, a model of carbon cycle
M. Andre, L. Cournac, B. Saugier and M. Caloin 189

C.E.B.A.S.–AQUARACK: second generation hardware and latest scientific results
V. Bluem and K. Kreuzberg 197

Material flow estimation in CELSS
Keiji Nitta 205

Some challenges in designing a lunar, Martian, or microgravity CELSS
Frank B. Salisbury 211

Microbial and higher plant biomass selection for closed ecological systems
Christian Tamponnet and Roger A. Binot 219

Toxic Hazard Risks in Space Habitats

Space habitat contaminant growth models
G. W. Morgenthaler, D. Kompala, G. J. Smith and T. McAdams 231

Toxicological implications of extended space flights
Bernard Weiss, Mark Utell and Paul Morrow 239

Risk characterization and the extended spaceflight environment
Richard D. Irons, Ralph Eberhardt and Jon Schulz 243

Thermal degradation events as health hazards: particle vs gas phase effects, mechanistic studies with particles
G. Oberdörster, J. Ferin, J. Finkelstein and S. Soderholm 251

Polymer degradation and ultrafine particles: potential inhalation hazards for astronauts
J. Ferin and G. Oberdörster 257

ACTA ASTRONAUTICA

Revue de l'Académie Internationale d'Astronautique

TABLE DES MATIÈRES

Comité Scientifique de l'IAA xvii

Préface xix

PARTIE 1—ADAPTATION PHYSIOLOGIQUE

Fonctions cérébrales et sensori-motrices

Les déterminants de l'orientation en microgravité
Stefan Glasauer et Horst Mittelstaedt 1

La torsion oculaire comme un test de "l'hypothèse de l'asymétrie" du mal de l'espace
Shirley G. Diamond et Charles H. Markham 11

Vérification clinique d'un test otolithique unilatéral
J. Wetzig, K. Hofstetter-Degen, J. Maurer et R. J. von Baumgarten 19

L'uvula-nodulus et la direction de la gravité (une étude des fonctions oculomotrices opto-cinétiques verticales)
Makoto Igarashi, Noriaki Takeda et Sayong Chae 25

Modifications de la réponse cérébrale induite par l'apesanteur simulée
Wei Jinhe, Yan Gongdong et Guan Zhiqiang 31

Systèmes cardiovasculaire et respiratoire

Effets d'une stimulation de courte durée des barorécepteurs sur le débit cardiaque et la pression artérielle
Wulf Hildebrandt, Harald Schütze et J. Stegemann 37

Volume cardiaque en position "jambe haute" et en antiorthostatisme à −6°
P. Dirschedl, A. Gregull et H. Löllgen 41

Physiologie respiratoire et échanges gazeux au cours des missions spatiales
V. M. Baranov, M. A. Tikhonov et A. N. Kotov 45

Liquides corporels, hormones et électrolytes

Variation des hormones régulant le métabolisme électrolytique après les missions spatiales et le décubitus
L. Macho, M. Fickova, B. Lichardus, R. Kvetnansky, R. M. Carrey, A. Grigoriev, I. A. Popova, R. A. Tigranian et V. B. Noskov 51

Analyse de la fonction neuro-endocrinienne des astronautes en relation avec la redistribution liquidienne
G. Sauseng-Fellegger, E. M. König, H. Hinghofer-Szalkay, D. Jezová et M. Vigas 55

Tissus de soutien

Lactate au cours de tests fonctionnels de la jambe en microgravité
P. Zamparo, C. Capelli et G. Antonutto 61

Capacité à l'effort (VO_2 max.) et environnement spatial
J. Stegemann 65

Gravitation artificielle dans l'espace: étude de la tolérance vestibulaire
G. Antonutto, D. Linnarsson, C. J. Sundberg et P. E. di Prampero 71

Microgravité, calcium et métabolisme osseux: données récentes
Michael F. Holick 75

Densitométrie non-invasive
Paul Lips 83

Prophylaxie de la perte osseuse observée en microgravité
Adrian LeBlanc et Victor Schneider 89

Physiopathogénie de l'hypotension artérielle orthostatique
Facteurs cardiaques au cours de l'hypotension artérielle orthostatique
H. Löllgen, P. Dirschedl, K. Koppenhagen et K. E. Klein 93

Hypotension artérielle orthostatique au cours des missions de longue durée: modèles cliniques
David Robertson, Italo Biaggioni, Rogelio Mosqueda-Garcia et Rose Marie Robertson 97

LBNP comme contre mesure contre l'intolérance orthostatique pour les vols spatiaux longue durée
A. Güell, A. Cornac, M. M. Faurat, G. Gauquelin, A. Pavy-le Traon et Cl. Gharib 103

Contrôle hormonal du métabolisme hydroélectrolytique
R. Gerzer et C. Drummer 109

Intolérance orthostatique post-décubitus à −6° et LBNP
Kazuyoshi Yajima, Akira Miyamoto, Masao Ito, Takaichi Mano et Kiyoshi Nakayama 115

Effets de l'exercice et de l'inactivité sur le volume plasmatique et les méchanismes de contrôle cardiovasculaire
Victor A. Convertino 123

PARTIE 2—SUPPORT BIOMEDICAL

Sélection, entraînement, soins
Résultats de la sélection psychologique ESA dans le cadre des missions Columbus I: tests d'aptitude
Christoph Fassbender et Klaus-Martin Goeters 131

Résultats de la sélection psychologique ESA dans le cadre des missions Columbus II: tests de personnalité
Klaus-Martin Goeters et Christoph Fassbender 139

Entraînement psychologique des candidats astronauts scientifiques allemands
Dietrich Manzey et Albrecht Schiewe 147

Téléopérations, automatisation et intelligence artificielle
Démonstrateur de téléscience: fonctions de soutien aux opérations pour les expériences biomédicales
Masamichi Yamashita, Satoru Watanabe, Takatoshi Shoji, Andrew H. Clarke, Hiroyuki Suzuki et Dai Yanagihara 155

Le système documentaire ARIADNE du MUSC. Un outil efficace pour le soutien à la planification, la réalisation et l'évaluation scientifique d'expériences relatives à la gravité
D. Wilke, S. Ohm, D. Padeken et H. Hanz 163

Utilisation du démonstrateur de téléscience à bord du module expérimental Japonais (JEM): expériences en sciences de la vie et sciences des matériaux
K. Matsumoto, Y. Fujimori, M. Shimizu, R. Usami, T. Kusunose, H. Kimura, M. Ohyama, S. Ishikura, H. Nishida, N. Negishi et S. Kawabata 167

Intégration homme–machine dans les systèmes spatiaux
Guy A. Boy 175

Automatisation dans les vols spatiaux habites
J. R. Kass et E. Schafhauser 185

Systèmes de supports vie biorégénératifs
Un écosystème simplifié utilisant des plantes supérieures: ECOSIMP, un modèle du cycle de carbone
M. Andre, L. Cournac, B. Saugier et M. Caloin 189

C.E.B.A.S.–AQUARACK: matériel de deuxième génération et derniers résultats scientifiques
V. Bluem et K. Kreuzberg 197

Evaluation des débits dans des systèmes écologiques clos de support vie
Keiji Nitta 205

Principaux problèmes de conception de systèmes écologiques clos de support vie en environnement lunaire, martien ou de microgravité
Frank B. Salisbury 211

Choix entre biomasse de micro-organismes et de plantes supérieures pour des systèmes écologiques clos
Christian Tamponnet et Roger A. Binot 219

Dangers liés à la toxicologie dans des habitats spatiaux
Modèles de croissance de contamination dans les habitats spatiaux
G. W. Morgenthaler, D. Kompala, G. J. Smith et T. McAdams 231

Problèmes toxicologiques des vols spatiaux de longue durée
Bernard Weiss, Mark Utell et Paul Morrow 239

Caractérisation du risque et environnement des vols spatiaux de longue durée
Richard D. Irons, Ralph Eberhardt et Jon Schulz 243

Dangers induits par des dégradations thermiques: effets gazeux et de particules, modélisation dans le cas des particules
G. Oberdörster, J. Ferin, J. Finkelstein et S. Soderholm 251

Dégradation de polymères et microparticules: dangers potentiels d'inhalation pour les astronautes
J. Ferin et G. Oberdörster 257

ACTA ASTRONAUTICA

Журнал Международной Академии Астронавтики

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие xix

ЧАСТЬ 1—ФИЗИОЛОГИНЕСКИЕ РЕАНЦИИ

Церебрзлъная и сенсоиоторнзя функции

Детерминакты ориентации в невесомости
С. Глазаузр, Х. Миттелщтедт 1

Вращение глаз как проба для проверки гипотезы ассиметрии возникновения космической формы болезни двимения
С. Г. Диамонд, Ч. Х. Маркхам 11

Клиническая проверка одностороннего отолитового теста
Дж. Ветцит, К. Хофщтеттер-Деген, Дж. Маурер, Р. Ю. Фон Баумгартен 19

Язычок-узелок и направление гравитационных сил (исследование вертикальных оптокинетической и окуломоторной функций)
М. Игаращи, Н. Таледа, С. Чз 25

Изменения отклика мозга, вызванные моделированной невесомостью
Дж. Взй, Й. Гондонг, Г. Жиквианг 31

Сердечно-сосудистзя и реслирзторнзя системз

Исследование реакций сердечного выброса и кровяного давления на кратковременную баростимуляцию при различных положениях тела методом анализа последовательных циклов
В. Хильдебрандт, Х. Щютце, Ю. Стегеманн 37

Нагрузка обЪемом сердца путем перемещения в положение ногами вверх и антиортостаза (−6°, Аног)
П. Диршдель, А. Грегул, Х. Лёллген 41

Внешнее дыхание и газообмен в космических полетах
В. М. Баранов, М. А. Тихонов, А. Н. Котов 45

Жидкие ореди оргзнизмз, гормоны и здектродиты

Изменение гормональной регуляции злектролитного метаболизма после космического полета и гипокинезии
Л. Махо, М. Фикова, Б. Лихардус, Р. Кветнянский, Р. М. Каррей, А. Григорьев, И. А. Попова, Р. А. Тигранян, В. Б. Носков 51

Изучение нейрозндокринной функции у астронавтов в связи с перераспределением жидкостей организма
Г. Сосенг-Феллегер, Е. М. Кёниг, Х. Хингхофер-Жалкай, Д. Ежова, М. Вигаш 55

Опопно-двигзтепьнзя сицтемз

Лактат в крови во еремя выполнения физических упражнений ногами в неввсомости
П. Зампаро, Ч. Капелли, Г. Антонутто 61

Влияние различных физиологических параметров, изменяющихся в условиях космоса, на физическую работоспособность по данныж кинетики потребления кислорода
Дж. Стегеманн 65

Искусственная гравитация в космосе: вестибулярнаи устойчивость по результатам вращения на человеческой центрифуге на Земле
Г. Антонутто, Д. Линнарссон, К. Дж. Сандбврг, П. Е. ди Прамперо 71

Невесомость, кальций и костный метаболизм: новые перспективы
М. Ф. Холик 75

Неинвазивная денситометрия
П. Липс 83

Меры и средства профилактики потери костных тканей в космическом полете
А. Леьланк, В. Шнайдер 89

Мехзнизми ортостзтичесиой гилотензии

Сердечные факторы ортостатическои гипотензии
Х. Лёллген, П. Диршедл, К. Коппенхаген, К. Е. Кляйн 93

Ортостатическая гипотензия в условях длительной невесомости: клинические моделн
Д. Робертсон, И. Биаггиони, Р. Москеда-Гарсиа, Р. М. Робертсон 97

Проба ОДНТ в качестве Профилактичес кого Мероприятия Протиь ортостатической Интолерантности в долговременных Космическнх Полётах
А. Гюелл, А. Корнак, М. М. Фаурат, Г. Гакелан, А. Пави-Ле Траон, Кл. Хариб 103

Гормональная регуляция метаболизна жидкостей в организме
Р. Герцер, К. Друммер 109

Ортостатическая неустойчивость к антиортостазу под углом 6° и отрицательному давлению на нимнюю половину тела
К. Яжима, А. Миямото, М. Ито, Т. Мано, К. Накаяма 115

Воздействие физической нагрузки и ее отсутствия на механизмы регуляции внутрисосудистых обтемов и сердечнососудистой функции
В. А. Конвертино 123

ЧАСТБ 2—МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Отбор, подготовиз и меднцинсний ионтропь

Результаты проведенных в ЕКА исследований, посвященных психологическому отбору кандидатов в астронавты для полетов по программе "Колумб" I: оценка пригодности к космическнм цолетам
Ц. Фассбендер, К. М. Гётерс 131

Результаты проведенных в ЕКА исследованнй, посвященных психологическому отбору кандидатов в астронавты для полетов по программе "Колумб" II: оценка личностных иачеств
Ц. Фассбендер, К. М. Гётерс 139

Психологическая подтотовка германских астронавтовисследователей
Д. Манцей, А. Щиве 147

Тепеоперации, звтоматииз и исиусственный интеиимт

Испытательный стенд теленауки: обеспечение медикобиологических зкспериментов
М. Ямащита, С. Ватанабе, Т. Шожи, А. Х. Кларк, Х. Сузуки, Д. Янагихара 155

Информационная система "Ариадна" Центра оказания содействмя пользователям микрогравитации (MUSC). Надамный инструмент для планирования, осуществления и научной оценки зкспериментов в невесомости
Д. Уилк, С. Ом, Д. Падекен, Х. Ханц 163

Испытание стенда теленауки на борту японского зкспериментального модуля (ЯЗМ): медико-биологическне и материаловедческие зксперименты
К. Матсумото, Я. Фуджимори, М. Щимнцу, Р. Усами, Т. Кузунос, Х. Кимура, М. Охяма, С. Ищикура, Х. Нищида, Н. Негищи, С. Кавабата 167

Интегральная интеллигенция человек–мащина в космических системах
Г. А. Бой 175

Автоматизация в пилотируемых космических полётах
И. Р. Касс, Е. Щафгаузер 185

Биоретенерзтивние систеии жизнеобеспечения

Упрощенная зкологическая система, основанная на использовании высших растений: екосимкп, модель углеродного цикла
М. Андрз, Л. Курнак, Б. Сомиер, М. Калуа 189

С.Е.В.А.S.–Акварзк: второе поколение оборудования и последние научные данные
В. Блюм, К. Кройцберг 197

Оценка двимения материалов в ЭЭСЖО
К. Нитта 205

Некоторые вопросы разработки ЭЭСЖО дпя Луны, Марса и условнй невесомости
Ф. Б. Салисбари 211

Отбор микробов и высших растений для получения биомассы в замкнутых зкологических системах
С. Тампониз, Р. А. Бино 219

Токсическзя опасность в космичесинх жиии помещениях

Модели повышения загрязненности космических жилищ
Г. В. Моргенталер, Д. Компала, Г. Дж. Смит, Т. МакАдамс 231

Токсикологические проблемы длительных космических полетов
Б. Вайс, М. Утелл, П. Морроу 239

Описанме риска и состояние внешней среды в длительных космических полетах
Р. Д. Иронс, Р. Эберхардт, Дж. Шульп 243

Спучаи снижения температуры как факторы угрозы здоровью: сопоставление зффектов частицы и газовой фазы, механмстнческие зксперименты с частицами
Г. Обердорстер, Ю. Ферин, Ю. Финкельштайн, С. Зодерхольм 251

Распад полимеров и сверхиалые частицы: возможная опасность для вдыхания астронавтами
Ю. Ферин, Г. Обердорстер 257